

## **PROPUESTA DE INDICE DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA ACTIVIDAD CUNÍCOLA**

**Pasculli, Monica Noemí, Caldéz, Amalia Gabriela**

Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta

Av Bolivia 5150. C.P.4.400.Salta

Tel:0387-4258650, e- mail:m\_pasculli@hotmail.com

**RESUMEN:** En el presente trabajo se propone un índice que relaciona la importancia de los aspectos ambientales de una actividad cunícola con su vulnerabilidad y contribución al cambio climático. Para ello se propone una metodología cualitativa sencilla mediante matriz. El mayor valor del índice resulta para la generación de emisiones de gases efecto invernadero y generación de residuos sólidos. Se propone como medida para reducir el índice, el tratamiento anaeróbico de los residuos sólidos y aprovechamiento del biogás resultante.

**Palabras Clave:** índice, cambio climático, aspecto ambiental, actividad cunícola.

### **INTRODUCCIÓN**

Una actividad productiva situada en un lugar puntual necesita, por un lado, de ciertas condiciones ambientales y de infraestructura para su desarrollo y por otro lado, ejerce presión sobre los recursos naturales y culturales produciendo efectos negativos o positivos. En referencia al cambio climático, el consumo de energía y la generación de residuos son algunas aspectos de las actividades productivas que contribuyen directa o indirectamente a potenciarlo, al mismo tiempo, las condiciones ambientales, están cambiando debido a esta problemática ambiental, estos cambios afectan los requerimientos de materias primas e insumos y, en consecuencia influyen en la sustentabilidad de la actividad (IPCC,2007).

Frente a estos cambios toda actividad puede presentarse vulnerable, considerándose como tal a la actividad que se encuentra expuesta y/o es sensible al cambio climático y/o si sus opciones para la adaptación son limitadas. La capacidad de adaptación es la capacidad que tiene un sistema para ajustarse a un cambio climático (incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos), para moderar los riesgos potenciales, para obtener los máximos beneficios de las oportunidades o para hacer frente a las consecuencias. La adaptación preventiva y reactiva puede ayudar a reducir los impactos adversos del cambio climático y aprovechar las consecuencias beneficiosas. En los sistemas naturales, la adaptación se produce por reacción, por ejemplo un cambio en la fenología de una especie forestal en respuesta a cambios de la temperatura. En los sistemas humanos la adaptación puede también ser preventiva. En este último caso las acciones de prevención pueden estar a cargo del sector privado y/o público. La adaptación al cambio y la variabilidad climática constituyen actividades estrechamente ligadas con las políticas de mitigación, debido a que el grado de cambio proyectado en las distintas variables climáticas está en función de los niveles de concentración de GEIs que se alcancen en la atmósfera, niveles que a su vez están determinados por las políticas que inciden en las emisiones (Dirección de Cambio Climático,2009).

Para controlar los efectos negativos que contribuyen al cambio climático, se recurre a la mitigación. Entendida ésta, como la intervención antropogénica para reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero mediante la reducción del uso de combustibles fósiles, la reducción de las emisiones provenientes de zonas terrestres mediante la conservación de grandes yacimientos dentro de los ecosistemas, y/o el aumento del régimen de recogida de carbono por parte de los ecosistemas (Contribución del Grupo de Trabajo II al Tercer Informe de Evaluación-IPCC). La mitigación implica modificaciones en la cotidianidad de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las emisiones de GEIs a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del cambio climático. Las acciones de mitigación no implican necesariamente un “dejar de usar”; muchas de ellas están ligadas con el ahorro energético mediante el uso eficiente de la energía, lo que produce además, menores costos para las personas, las empresas y los gobiernos. En síntesis las actividades no solo resultan ser causa de intensificación de cambio climático a través de sus emisiones sino que pueden verse modificadas por efectos provocados por el cambio climático siendo la respuesta a esta situación la mitigación y la adaptación, respectivamente, para contribuir a la sustentabilidad de las mismas.

Una herramienta para medir esta evolución hacia la sustentabilidad está dada por los índices e indicadores. Estos necesitan la definición de un marco conceptual para decidir que monitorear. Según el nivel en que se realice el análisis (cuenca, zona de vida, actividad productiva, etc) surgirán diferentes factores (sociales, económicos, ambientales, etc) que modulan el desarrollo y la sustentabilidad y por ende los indicadores necesarios para monitorear el proceso (Manual Winograd,1995). De esta manera si se pretende medir el desempeño ambiental de una empresa con respecto al cambio climático pueden utilizarse indicadores como la huella ecológica (Wackernagel y Rees, 1996) o la huella del carbono, los cuales se encuentran relacionados con la superficie necesaria para sostener una actividad dada en función de sus consumos o emisiones, es decir, se construyen en función de la presión por parte de la actividad en el ambiente. Sin embargo, no se tiene en cuenta la vulnerabilidad de la actividad y por lo consiguiente la adaptación que requerirá para soportar cambios ambientales.

En el presente trabajo se propone utilizar un índice que se denomina “ índice de cambio climático” (ICC) el cual se construye incorporando al sistema clásico para evaluar e identificar aspectos ambientales (AA) de una actividad, criterios relacionados con causas directa del cambio climático como son las emisiones de gases efecto invernadero y con efectos esperados a causa del cambio climático que incidirán en los AA, de manera de obtener indicadores de la actividad directamente relacionados al cambio climático. Estos indicadores, monitoreados en el tiempo, permitirán evaluar la adaptación y contribución al cambio climático por parte de la actividad.

El caso de estudio que se presenta corresponde a uno de los frigoríficos-matadero cunícola más importante de la Provincia de Salta, situado en el municipio de La Caldera. El mismo cubre el mercado interno con dos locales de venta y elaboración exclusiva de carne de conejo y productos derivados en las ciudades de Salta y Cafayate.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Como paso preliminar se realizó una Revisión Ambiental Inicial (RAI) basada en los lineamientos establecidos por las Normas IRAM-ISO 14.001 Y 14.004. Con los resultados obtenidos de La RAI, una vez identificados los aspectos ambientales, se elaboró una matriz cualitativa donde se estableció la relación Actividad – Aspecto Ambiental, a fin de determinar el nivel de significación o importancia de los aspectos ambientales. Los criterios de significancia establecidos para la clasificación y evaluación de los aspectos ambientales se efectuaron según Normas IRAM-SO 14.001 y 14.004. estos son los siguientes:

- *Intensidad o naturaleza del impacto (I)*: grado en que la sustancia tiene un efecto que perjudique a la salud de las personas y/o factores ambientales de manera reversible o irreversible.
- *Escala del impacto (E)*: área de influencia teórica del aspecto en relación con el entorno de la actividad.
- *Frecuencia de su generación (F)*: si se produce como consecuencia de actividades de rutina.
- *Situaciones ante disposiciones legales y reglamentarias (R)*.
- *Posibilidades de modificar el aspecto por su dificultad y/o costo para no afectar el factor ambiental (M)*.

Los aspectos ambientales se evaluaron mediante los criterios de Análisis de Riesgo Ambiental. El riesgo ambiental considera el Cumplimiento con la Legislación y la Severidad del impacto en función de las siguientes variables:

- *Cumplimiento de la Legislación (Lg)*:
- *Severidad (S)*: naturaleza de la sustancia

Para determinar el nivel de severidad, se evaluó si el aspecto ambiental cumplía con los requisitos especificados en cada categoría. Se requiere que se cumpla con dos requisitos para establecer la severidad, y al cumplirse sólo uno de ellos, la severidad corresponderá a la categoría inmediatamente inferior. A excepción del criterio de cumplimiento de la legislación, que por el sólo hecho de no cumplir con la legislación ambiental vigente, le asigna al aspecto la calificación de Aspecto Ambiental Significativo (AAS).

Criterios del Análisis de *Riesgo Ambiental (RA)*:

	Altamente peligrosa	Moderadamente peligrosa	Poco Peligrosa	No peligroso
No cumple legislación (A)	I	II	III	IV
No hay evidencias de cumplimiento (B)	II	III	IV	V
Existe legislación y se cumple (C)	III	IV	V	VI
No existe legislación aplicable (D)	IV	V	VI	VII

I: Crítico, se deben implementar medidas inmediatas para reducir el riesgo.

II: Muy Alto, se deben realizar controles u otras medidas periódicas para disminuir el riesgo.

III: Alto, es recomendable implementar medidas de protección adicionales.

IV: Medio, en condiciones actuales debe evaluarse periódicamente.

V: Moderado, se requiere seguimiento para ver si se mantienen los controles.

VI: Bajo, con recomendaciones.

VII: Sin consecuencia.

La combinación de los anteriores criterios evaluados cualitativamente origina tres categorías de Aspectos Ambientales según su importancia:

- Aspecto Ambiental Insignificante (I)
- Aspecto Ambiental Moderado (M)
- Aspecto Ambiental Significante (S)

Los niveles de significación de los AA se correlacionaron con un valor numérico, denominado factor de ponderación, de tal manera que los significativos(S) tomaron valor de 3, los moderados (M) de 2 y los insignificantes (I) de 1.

A continuación, teniendo en cuenta los efectos climáticos que se esperan en el siglo XXI a causa del cambio climático para la zona donde esta instalada la actividad, según el Documento Técnico V del IPCC; se elaboró una matriz de valoración cualitativa para confrontar los aspectos ambientales con los efectos esperados. De la matriz se destacan los aspectos que se mejorarán o perjudicarán a causa de los efectos debido al cambio climático y que contribuirán a hacer vulnerable la actividad. El resultado de la suma algebraica de las veces que se ven afectados los aspectos ambientales multiplicado por su factor de ponderación constituye un “índice de vulnerabilidad”. Así mismo en la misma matriz se entrecruzan los aspectos

ambientales con la contribución al cambio climático por emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEIs) y si existe tal contribución se adopta un valor de  $-1$ . Este valor multiplicado por su factor de ponderación constituye un “índice de contribución al cambio climático”. La suma algebraica de ambos índices es el que denominamos ICC y señalará aquel AA mas comprometido con los cambios esperados por el cambio climático y que, a su vez, contribuye al mismo.

## RESULTADOS

### *Características de la actividad*

La empresa cunícola se encuentra ubicada sobre la Ruta Nacional N° 9 en la localidad de La Calderilla, Municipio La Caldera, Provincia de Salta, en la actualidad produce carne de conejo y derivados y cuenta con la estructura física para la crianza, engorde y faena de conejos. Por tanto, la descripción del proceso productivo se presenta en dos secciones, iniciando por las instalaciones dedicadas a la crianza y engorde y continuando por el establecimiento para faena.

El clima de la zona es cálido, subtropical serrano, con temperaturas medias de 20 °C en verano y 10 °C en invierno. Las precipitaciones medias anuales de 700-900 mm, concentradas en los meses de noviembre a marzo. Los vientos predominan en dirección NE a una velocidad media de entre 24 y 35 Km/h, variando según época del año. El suelo, de incipiente desarrollo con perfil A-C, y textura media, presenta buen drenaje observándose una rápida infiltración del efluente del matadero que es volcado a pozo. La ubicación del establecimiento cercana al Río Vaqueros permite inferir la cercanía de la napa freática a la superficie siendo observada en época estival (con elevadas precipitaciones) aproximadamente a 2 metros de la superficie del terreno. El predio de la empresa cuenta con agua potable, red de energía eléctrica y gas envasado (Pasculli, 2007).

Los conejos son sensibles al calor y la zona de confort térmico, donde las pérdidas totales de calor por el animal son mínimas, se sitúa entre los 19°C y 22°C por lo que los galpones de cría en este rango favorecen la máxima producción de carne. (Ekcerte, 1990). Actualmente se producen alrededor de 600 animales/mes para faena, cada uno de los cuales tiene, en promedio, un peso vivo de 2,500 Kg. Las temperaturas elevadas aumentan el consumo de agua debido a altas temperaturas en el sector de cría y engorde de conejos ya que requieren mas agua para bebida y para reducir la temperatura en los galpones. Asimismo un incremento de temperatura lleva a consumir más energía eléctrica para intensificar uso de aspersores en los galpones de cría y refrigeración de los productos de la faena.

A partir de la RAI, se determinaron los consumos y descargas de las unidades operativas del proceso productivo llevado a cabo en el galpón de cría de conejos y playa de faena de la empresa. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo respectivo.

En relación a los residuos sólidos, el lavado de piso del galpón y estercoleros superficiales de hormigón, se realiza utilizando el sentido de la pendiente; así, por arrastre, las aguas de lavado mezcladas con estiércol son conducidas al desagüe del galpón y descargadas directamente a suelo y/o recolectado y utilizado como abono en el mismo predio de la empresa. En la playa de faena, el sector de degüello se encuentra acondicionado con bateas de acero inoxidable. La eliminación de sangre de las bateas se realiza mediante drenaje inferior hacia recipientes removibles para su recolección y posterior cocción para alimentación de cerdos conjuntamente con las vísceras. Durante el proceso de eviscerado, se efectúa el lavado permanente de la mesa de vísceras, primero con agua fría y luego con agua caliente a no menos de 82 °C. Como norma general, las instalaciones y equipos de la playa de faena se lavan al finalizar la jornada de labor y antes del comienzo de nuevas actividades.

Los efluentes provenientes de la playa de faena se descargan a la pileta de sedimentación-flotación para luego, a través de una cañería, ser vertidas a pozo con destino a suelo, a 45 metros del matadero-frigorífico en el sentido de escurrimiento de las aguas. Si bien el drenaje del lugar es alto por tratarse de un suelo de textura pedregosa en profundidad, en las épocas del año con elevadas precipitaciones, dada la presencia a escasa profundidad de la napa freática, se dificulta la percolación del efluente.

### *Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales*

Aplicando la metodología indicada oportunamente se evaluaron los aspectos primeramente identificados. La generación de aguas residuales durante el proceso productivo y limpieza de instalaciones resulta ser un aspecto significativo. El componente ambiental más afectado es el suelo debido a los vertimientos directos y, el segundo componente más afectado es el agua, por los lixiviados en agua subterránea principalmente cuando esta presenta poca profundidad en época de lluvia. Otro aspecto significativo es la disposición directa en suelo de las excretas generadas en el galpón de cría, en este caso el factor ambiental impactado resulta ser el suelo y circunstancialmente el agua subterránea.

Los aspectos ambientales moderados son el consumo de agua en el galpón de cría y engorde y las emisiones de GEIs por descomposición aeróbica y anaeróbica del estiércol acumulado y posteriormente dispuesto en campo.

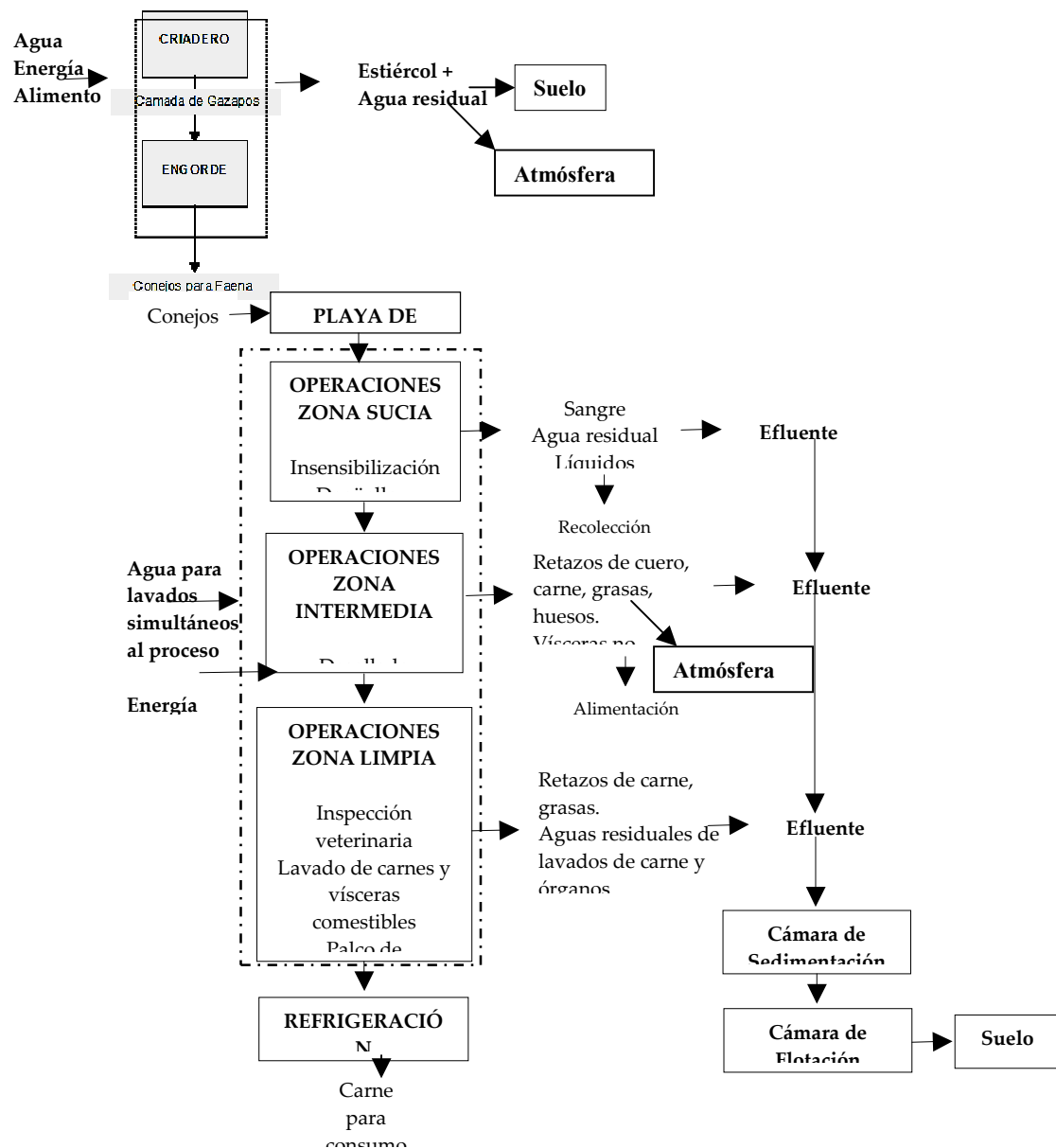


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso productivo.

La Tabla 1 resume los AA identificados.

Componente	Descripción	Valores	Observaciones
Consumo de agua	Galpón de cría y engorde: Bebida animal	Consumo: 6000 Lts/mes	
	Playa de Faena: Lavado de jaulas de transporte Remoción de restos de sangre en el proceso de desollado Lavado de órganos en el proceso de evisceración Lavado de carnes y vísceras comestibles Lavado y esterilización de utensilios y equipos Limpieza de pisos y superficies de trabajo	15-20 Lts/conejo faenado  9000 Lts/mes	
	Galpón de cría y engorde: Lavado de jaulas y equipos Remoción de deyecciones (estiércol y orina) Sistema de aspersores	No estimado	Sistema de aspersores utilizado en época estival para regular condiciones ambientales del galpón. No existe recolección y reutilización del agua.
Residuos Sólidos	Galpón de cría y engorde: Deyecciones animales (estiércol y orina)	0,6 Kg/Kg peso vivo/mes 720-900 Kg estiércol seco/mes	Acumulación y utilización como abono

	Playa de Faena: Restos de cuero, grasa, pelo	No estimado	
Residuos Líquidos	Galpón de cría y engorde: Agua residual mezclada con estiércol, orina, pelo y restos de alimento.	1600-2000 Kg/mes	Lavado por arrastre. Agua mezclada con estiércol, orina, pelo y restos de alimentación. Conducción a desagüe y posterior disposición a suelo.
	Playa de Faena: Agua residual generada en el proceso de faena	4,00 Lts/Kg peso vivo/mes 6000 Lts/mes	No incluye agua de limpieza Conducción al sistema de desagües Efluente final con tratamiento primario de sedimentación-flotación
Emisiones directas de GEIs	Galpón de cría y engorde: Disposición de Deyecciones animales (estiércol y orina)	No estimado	
	Playa de Faena: Visceras no comestibles	No estimado	Cocción y alimentación para cerdos
	Playa de Faena: Sangre	No estimado	Recolección y cocción para alimentación de cerdos
Emisión de olores	Galpón de cría y engorde: Deyecciones animales (estiércol y orina)	No estimado	
	Playa de Faena: Agua residual generada en el proceso de faena	No estimado	
Consumo de energía	Iluminación del establecimiento	No estimado	
	Refrigeración	No estimado	

Tabla 1: Identificación de Aspectos Ambientales.

La Tabla 2 muestra la evaluación de los aspectos ambientales identificados.

AA	Actividad	Clasificación del Aspecto					Riesgo Ambiental		Evaluación	
		I	F	R	E	Mo	Lg	Se	RA	S
Consumo de agua	Bebida animal	m	fr	rg	pn	pm	C	Np	VI	I
	Sistema de aspersores, limpieza y remoción de deyecciones (piso del galpón)	mo	fr	rg	pr	mb	B	Np	V	M
	Limpieza y lavado de jaulas y equipos	c	fr	rg	pr	mb	C	Np	VI	I
	Lavado de jaulas de transporte	c	fr	rg	pr	mb	C	Np	VI	I
	Faena (degüello, sangría, desollado, evisceración)	c	fr	rg	pr	pm	C	Np	VI	I
	Lavado de carnes y vísceras comestibles	c	fr	rg	pr	pm	C	Np	VI	I
	Limpieza y lavado de instalaciones y equipos de la playa de faena	c	fr	rg	pr	pm	C	Np	VI	I
Aguas residuales	Limpieza y remoción de deyecciones (piso de galpón)	p	fr	rg	pr	mb	A	Mp	II	S
	Limpieza y lavado de jaulas (módulos de cría y engorde)	p	fr	rg	pr	mb	A	Mp	II	S
	Faena (degüello, sangría, desollado, evisceración)	c	fr	rg	pr	pm	C	Mp	IV	M
	Lavado de carnes y vísceras comestibles	c	fr	rg	pr	pm	C	Mp	IV	M
	Limpieza y lavado de la playa de faena	p	fr	rg	pr	pm	A	Mp	II	S
	Vertido directo al suelo de aguas residuales del galpón	p	fr	rg	pr	pm	A	Mp	II	S
	Vertido directo al suelo de efluentes generados en la faena	p	fr	rg	ex	pm	A	Mp	II	S
	Vertido directo al agua de efluentes generados en la faena	p	fr	rg	ex	pm	A	Mp	II	S
Residuos sólidos	Almacenamiento de estiércol	p	fr	rg	pr	pm	B	Mp	II	S
	Desollado (restos de piel, carne, huesos)	mp	fr	rg	pr	pm	C	Mp	IV	M

	Evisceración (vísceras no comestibles)	c	fr	rg	pr	pm	C	Mp	IV	M
Emisión de GEIs	Disposición de estiércol	mo	fr	ng	ex	mb	D	Mp	V	M
	Cocción de vísceras	c	fr	ng	ex	pm	D	Pp	VI	I
Emisión de olores	Almacenamiento de residuos (estiércol)	mo	fr	ng	pn	m	D	Pp	VI	I
	Aguas residuales generadas en proceso de faena	c	fr	ng	pn	pm	D	Pp	VI	I
Consumo de energía	Iluminación del establecimiento	c	fr	rg	pr	pm	C	Np	VI	I
	Refrigeración	c	fr	rg	pr	pm	C	Np	VI	I

Tabla 2: Matriz de Clasificación y Evaluación de Aspectos Ambientales Significativos.

**Referencias. I): Intensidad:**(mp): muy perjudicial,(p): perjudicial,(mo): moderadamente perjudicial,(c): compatible,(n): nulo. **(F): Frecuencia:**(f): frecuente,(m): moderado,(i): infrecuente. **(R): Reglamentación:**(rg): reglamentado,(nr): no reglamentado. **(E): Escala:**(pn): puntual,(pr): parcial,(ex): extenso. **Mo): Posibilidades de modificarlo:**(mb): modificable,(pm): parcialmente modificable,(in): inmodificable. **(Lg): Cumplimiento de la legislación:**(A): No cumple con la legislación,(B): Existe legislación, pero no hay evidencias de su cumplimiento,(C): Existe legislación y se cumple,(D): No existe legislación aplicable. **Severidad:**(Ap): Altamente peligrosa,(Mp): Moderadamente peligrosa,(Pp): Poco peligrosa,(Np): No peligrosa. **Riesgo Ambiental:** I: Crítico, II: Muy Alto, III: Alto, IV: Medio, V: Moderado, VI: Bajo, VII: Sin consecuencia

Aspectos ambientales influenciados por efectos del cambio climático y que contribuyen al mismo.

Según los expertos, debido al calentamiento mundial las precipitaciones muestran tendencia a aumentar en el sector norte de Argentina y las temperaturas anuales, durante el periodo 1901–2000, para el área donde se ubica la actividad cunicola es de un incremento de 0,2°C. Además incluso con poco cambio o sin cambio en la fuerza de El Niño es probable que aumente el riesgo de las sequías e inundaciones que acompañan los fenómenos asociados con El Niño en muchas partes del mundo. La frecuencia de los eventos extremos se irá acentuando.

La confrontación, en Tabla 3, de éstos efectos esperados con los aspectos ambientales identificados para la actividad en estudio, muestra la manera en que pueden afectarse los mismos de manera positiva (letra color verde) o negativa (letra color rojo). En función de esta deducción se calcula el índice de vulnerabilidad propuesto. Así mismo se incluye en la Tabla 3 el índice de contribución de cada aspecto al cambio climático y en la fila inferior el valor final del que se denominó Índice de Cambio Climático.

AA Efectos CC	Consumo de agua	Consumo de energía	Residuos sólidos	Emisiones de GEIs	Emisiones de olores	Efluentes con alta carga orgánica
Altas temperaturas	Mayor para bebida y aspersores	Mayor para refrigeración	Mayor asimilación de excretas	Mayor velocidad de descomposición de RS	Incremento de olores	Favorece evaporación en suelo
Bajas temperaturas	–	Mayor para cocción de vísceras Menor para refrigeración	Menor asimilación de excretas	Menor velocidad de descomposición de RS	–	–
Exceso precipitaciones	Mayor disponibilidad	–	Incremento de lixiviado a napa freática	Favorece descomposición anaeróbica	–	Dificulta infiltración en suelo
Déficit de precipitaciones	Escasez para cría, aspersores y limpieza	–	–	–	–	Mayor infiltración y evaporación en suelo
Índice de vulnerabilidad	$(-2 + 1) \times 2 = -2$	$(-2 + 1) \times 1 = -1$	$(-2 + 1) \times 3 = -3$	$(-2 + 1) \times 2 = -2$	$-1 \times 1 = -1$	$(-1 + 2) \times 3 = +3$
Índice contribución al CC	0	$(-1) \times 1 = -1$	0	$(-1) \times 2 = -2$	0	$(-1) \times 3 = -3$
I CC	-2	-2	-3	-4	-1	0

Tabla 3: Matriz de índices de vulnerabilidad, contribución y cambio climático para la actividad cunicola.

La elevación de temperatura exigirá mas consumo de agua para bebida y refrigeración en el recinto de cría de conejos para mantener la tasa de reproducción animal actual. La disponibilidad de agua se afectará en épocas de extrema sequía y se beneficiará con abundancia de precipitaciones. Asimismo las elevadas temperaturas y precipitaciones propiciarán la descomposición de las excretas dispuestas en campo lo que acelerará la emisión de gases y favorecerá los mecanismos bioquímicos de asimilación de los residuos en el suelo. Las altas temperaturas ambientes y escasa precipitaciones contribuirán a un tenor bajo de humedad del suelo con mas capacidad de infiltración y asimilación del efluente de faena, mientras que un suelo saturado por exceso de precipitaciones, no absorberá el efluente e incluso presentará una napa de agua poco profunda con el consiguiente riesgo de su contaminación. El aspecto mas vulnerable es la disposición de residuos sólidos en suelo.

Respecto a la contribución al cambio climático son los efluentes con alta carga orgánica los que presentan mayor valor seguidos por la generación de GEIs.

A mayor valor del ICC, mayor intensidad de afectación negativa por efectos del cambio climático y/o mayor contribución al mismo de un aspecto ambiental de la actividad. Las emisiones de GEIs y, a continuación, la generación de residuos sólidos son los aspectos con mayor ICC. Debido a ello se recomienda toda practica que controle las emisiones gaseosas y cambie el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, por ejemplo, adoptar un tratamiento anaeróbico de excretas con biodigestores, con lo cual, al mismo tiempo que anula las emisiones a la atmósfera, contribuye a reemplazar la energía utilizada en el proceso productivo por una renovable (biogás). Esta practica, además, reducirá el índice de contribución al CC para el consumo energético.

En este sentido se sugiere dar prioridad al uso de indicadores que evalúen la mejora de la empresa en el desempeño ambiental relacionado con el cambio climático tales como toneladas de dióxido de carbono equivalentes producidas por mes, kilogramos de residuos tratados anaeróbicamente por mes, y porcentaje de energía renovable usada mensualmente.

## CONCLUSIONES

Para mejorar el desempeño ambiental la empresa cunícola puede controlar el almacenamiento de estiércol y los efluentes generados ya que resultan ser los AAS. Sin embargo, si el objetivo de la actividad es mejorar su desempeño en relación a la problemática de cambio climático, debe priorizar el control de emisiones gaseosas y la mejora en la gestión de residuos sólidos.

Aplicando periódicamente el ICC para sus AA, la actividad medirá su situación frente a esta problemática ambiental global.

La metodología propuesta es sencilla y contribuye a encontrar indicadores prioritarios para monitorear la reducción de la vulnerabilidad o mayor adaptación de una actividad ante los efectos del cambio climático y la contribución a la minimización del mismo.

## REFERENCIAS

- Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente de la Nación. (2009). *Cambio Climático en Argentina*. Bs.As. Ekkerte, R. (1990). *Fisiología animal. Mecanismos y adaptación*. Ed. McGraw-Hill. Tercera edición.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. IRAM-ISO 14.001. (2004). *Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. IRAM-ISO 14.004. (2004). *Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*.
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. IRAM-ISO 14.031. (2000). *Gestión Ambiental. Evaluación del Desempeño Ambiental. Directivas para su uso*.
- IPCC. (2001). *Informe Síntesis*. Contribuciones de los Grupos de Trabajo I, II, y III al Tercer Informe de Evaluación del IPCC.
- IPCC. (2002). Documento técnico V: *Cambio climático y biodiversidad*.
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- Manual Winograd. (1995) *Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe. Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras*. GASE. San José. C. R.
- Pasculli, M. y Plaza, G. (2007). Informe técnico. *Efluente faena de conejo*. Inédito.
- Rees, W.E., Wackernagel, M. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers, Gabriola Island, B.C., Canadá.

**AGRADECIMIENTO:** Se agradece la buena predisposición y colaboración del Dr. Jorge Bafatrasci por permitir efectuar el trabajo en la Finca El Pensador SRL de La Calderilla, Salta.

**ABSTRACT:** In this paper we propose an index that relates the importance of the environmental aspects of rabbit activity and contribution to their vulnerability to climate change. We propose a simple qualitative methodology using matrix. The greatest value of the index is to generate greenhouse gas emissions and solid waste generation as a measure is proposed to reduce the rate, anaerobic treatment of solid waste and use the resulting biogas.

**Keywords:** index, climate change, environmental aspects, rabbit activity.